



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **40939** (13) **U**
(51) МПК (2009)
G01N 27/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПЕРВИННИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВОЛОГОСТІ НАФТОПРОДУКТІВ

1

2

(21) u200814590

(22) 18.12.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) ЗАБОЛОТНИЙ ОЛЕКСАНДР ВІТАЛІЙОВИЧ,
UA, КОШОВИЙ МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA, САТ-
ТАРОВ АКИМ НУРІЙОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-
СИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ
АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(57) Первинний перетворювач вологості нафто-
продуктів, що містить систему електродів з гідро-
фобним покриттям, закріплену всередині двох
однакових діелектричних кілець, розміщених на
різних кінцях системи електродів, при цьому сис-

тема електродів складається з певної кількості
плоских пластин однакової довжини та різної ши-
рини, де кожна пластина жорстко закріплена на
двох діелектричних перемичках, при цьому кожна
з перемичок зафіксована на зовнішній поверхні осі
малого радіуса та на внутрішній поверхні кожного
з двох діелектричних кілець, який **відрізняється**
тим, що містить другу систему діелектричних пе-
ремичок, зафіксовану третім діелектричним кіль-
цем, на якій закріплено другу, ідентичну першій,
систему електродів з гідрофобним покриттям, при
цьому між кожною парою електродів другої систе-
ми електродів з гідрофобним покриттям вмонто-
вано капсулу з водою.

Корисна модель належить до вимірювальної
техніки і може бути використаний для вимірювання
вологості нафтопродуктів та інших рідин з діелект-
ричними властивостями.

Відомий ємнісний датчик вологості, що містить
систему електродів з гідрофобним покриттям, де
частина електродів виконана у формі V-подібних
пластин, а решта пластин має трапецієподібну
форму, причому пластини трапецієподібної форми
з'єднані парами таким чином, що у місці приляган-
ня пластин кожної пари відсутній зазор між пла-
стинами. Сама система електродів закріплена все-
редині двох однакових діелектричних кілець,
розміщених на різних кінцях системи електродів
[Пат. України №51222, G01N27/22, 2004, бюл. 10].

Недоліком пристрою є низька точність вимірю-
вань через вплив на результат вимірювання дода-
ткової похибки від зміни сорту досліджуваного на-
фтопродукту.

Найбільш близьким до запропонованого є єм-
нісний датчик вологості, що являє собою систему
електродів з гідрофобним покриттям, закріплену
всередині двох однакових діелектричних кілець,
розміщених на різних кінцях системи електродів,
сама система електродів складається з певної
кількості плоских пластин однакової довжини та
різної ширини, де кожна пластина жорстко закріп-
лена на двох діелектричних перемичках, причому

кожна з перемичок зафіксована на зовнішній пове-
рхні осі малого радіуса та на внутрішній поверхні
кожного з двох діелектричних кілець [Пат. України
№62125, G01N27/22, 2003, бюл. №12].

Недоліком пристрою є низька точність вимірю-
вання через неможливість компенсації додаткової
похибки від зміни сорту палива.

В основу корисної моделі поставлено задачу
підвищення точності пристрою - прототипу.

Для досягнення визначеної мети пропонується
первинний перетворювач вологості нафтопродук-
тів, що складається з системи електродів з гідро-
фобним покриттям, закріпленої всередині двох
однакових діелектричних кілець, розміщених на
різних кінцях системи електродів, причому систе-
ма електродів складається з певної кількості плос-
ких пластин однакової довжини та різної ширини,
де кожна пластина жорстко закріплена на двох
діелектричних перемичках, причому кожна з пере-
мичок зафіксована на зовнішній поверхні осі мало-
го радіуса та на внутрішній поверхні кожного з
двох діелектричних кілець, який, згідно з винахо-
дом, містить другу систему діелектричних переми-
чок, зафіксовану третім діелектричним кільцем, і
на якій закріплено другу, ідентичну першій, систе-
му електродів з гідрофобним покриттям, причому
між кожною парою електродів другої системи еле-

(13) **U**

(11) **40939**

(19) **UA**

ктродів з гідрофобним покриттям вмонтовано капсулу з водою.

Уведення в пристрій - найближчий аналог другої системи електродів з гідрофобним покриттям і розміщення між електродами другої системи електродів капсул з водою дозволило реалізувати адаптивний метод вимірювання вологості, що передбачає уведення в досліджуваний нафтопродукт відомої кількості води. Операцію уведення відомої кількості води імітує друга система електродів з гідрофобним покриттям із розміщеними у міжелектродному просторі капсулами з водою, а використання капсул з відомою кількістю води дозволило здійснити компенсацію додаткової похибки від зміни сорту палива і у такий спосіб підвищити точність вимірювань.

На Фіг.1 зображено конструкцію первинного перетворювача вологості нафтопродуктів, головний вид.

На Фіг.2 зображено конструкцію первинного перетворювача вологості нафтопродуктів, переріз А-А.

На Фіг.3 зображено конструкцію первинного перетворювача вологості нафтопродуктів, переріз В-В.

Первинний перетворювач вологості нафтопродуктів складається з системи електродів з гідрофобним покриттям 1. Система електродів з гідрофобним покриттям 1 за допомогою діелектричних перемилок 2 жорстко закріплена на внутрішній поверхні двох діелектричних кілець 3, розташованих на різних її кінцях, причому кожна пластина системи електродів 1 закріплена на двох відповідних діелектричних перемичках 2. Кожна перемичка зафіксована на зовнішній поверхні осі малого радіуса 4 та на внутрішній поверхні кожного з двох діелектричних кілець 3. Другу систему діелектричних перемилок 5 також закріплено на зовнішній поверхні осі малого радіуса 4 та внутрішній поверхні нижнього з двох діелектричних кілець 3 і третього діелектричного кільця 6. На другій системі діелектричних перемилок 5 змонтовано другу систему електродів з гідрофобним покриттям 7, ідентичну першій системі електродів 1. Між кожною парою електродів з гідрофобним покриттям другої системи електродів 7 на відповідних діелектричних перемичках другої системи діелектричних перемилок 5 закріплено капсули з водою 8 відповідного розміру.

Пристрій працює наступним чином. Під час руху потоку рідини через первинний перетворювач вологості нафтопродуктів робоча рідина заповнює простір між електродами позитивної та негативної полярності системи електродів з гідрофобним покриттям 1 та системи електродів з гідрофобним покриттям 7. Діелектрична проникність робочої рідини залежить від вмісту води, отже від вмісту води залежать і електричні ємності конденсаторів, утворених системами електродів з гідрофобним покриттям 1 та 7. Через наявність у міжелектродному просторі другої системи електродів з гідрофобним покриттям 7 капсул з водою ємність цієї системи буде більшою, ніж електрична ємність системи електродів з гідрофобним покриттям 1. Визначивши електричні ємності першої та другої систем електродів з гідрофобним покриттям 1 та 7 обчислюють діелектричні проникності речовини у міжелектродному просторі обох систем електродів. За цими діелектричними проникностями та відомим об'ємом доданої у міжелектродний простір другої системи електродів 7 води, що знаходиться у капсулах 8, обчислюють вологість нафтопродуктів по формулі:

$$W_1 = \frac{(3K_1\Theta_1 + 1)\epsilon_1 - \epsilon_2}{3\epsilon_2(1 - K_1\epsilon_1)}$$

де

$$K_1 = (1 + \Theta_1)^{-1}$$

$$\Theta_1 = \Delta V_B / V_0$$

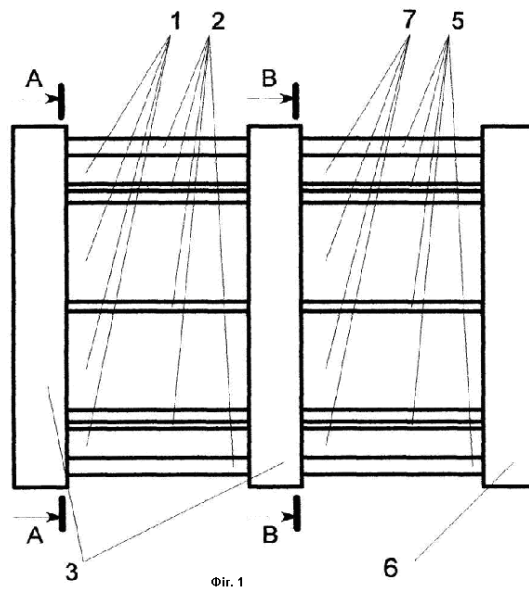
ΔV_B - доданий об'єм води;

V_0 - початковий об'єм нафтопродукту;

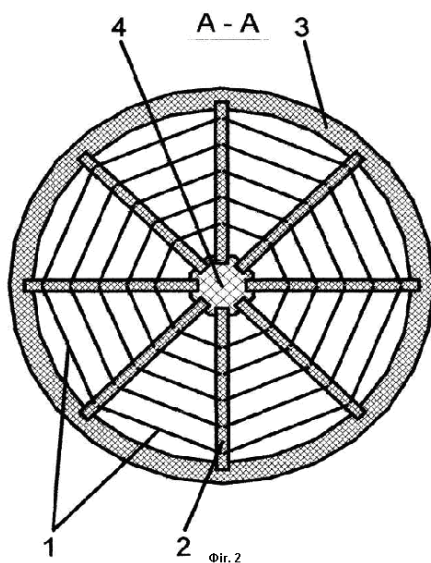
ϵ_1 - діелектрична проникність досліджуваного нафтопродукту, вологість W_1 якого підлягає визначенню;

ϵ_2 - нове значення діелектричної проникності досліджуваного нафтопродукту з вологістю W_2 , що штучно створена після уведення відомої кількості води.

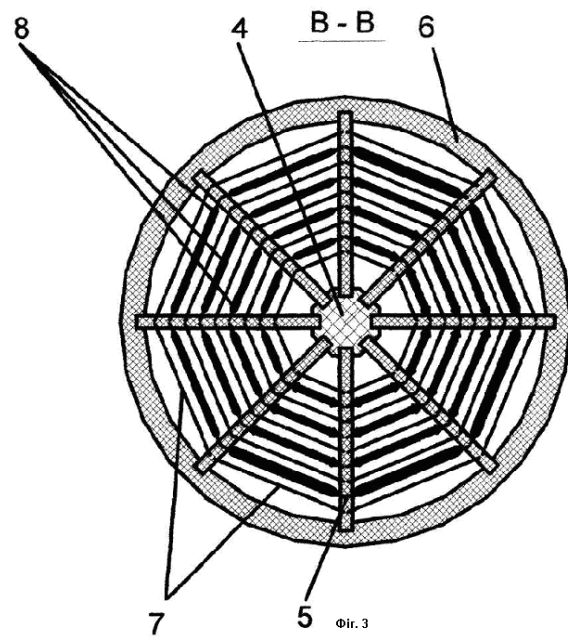
Таким чином, застосування запропонованого первинного перетворювача вологості нафтопродуктів дозволило істотно знизити вплив додаткової похибки від зміни сорту палива на результати вимірювань.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3